



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09295367 A**(43) Date of publication of application: **18.11.97**

(51) Int. Cl.

B32B 5/24
A41D 31/00
B32B 27/00
B32B 27/40

(21) Application number: **09061972**(22) Date of filing: **28.02.97**(30) Priority: **04.03.96 JP 08 75132**(71) Applicant: **SUZUKI SOGYO CO LTD**(72) Inventor: **NAKANISHI MOTOYASU**
TAKAYAMA AKIRA**(54) INDENTEDLY FORMED SHEET AND ITS MANUFACTURE**

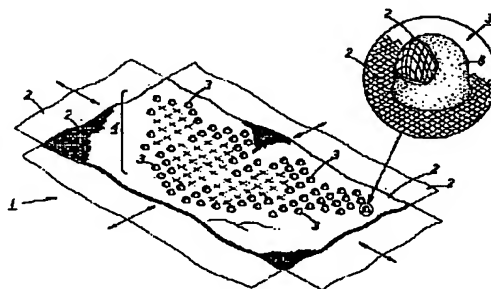
pressing the sheet 2 in such a state that the sheet 2 is stretched.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a micro-protrusion from falling off and at the same time, increase the height of the micro-protrusion to be molded by strengthening the connective state of a micro-protrusion to a stretchable material sheet.

SOLUTION: This indentedly formed sheet 1 comprises a stretchable material sheet 2 and a large number of micro-protrusion 3 formed on one of the faces of the material sheet 2 as a sheet-like member with a desired uneven pattern 4. This micro-protrusion 3 is constituted of part of the stretchable material sheet 2 and a micro-protrusion forming resin 5 consisting of a thermocurable resin. In addition, either of the part of the stretchable material sheet 2 or the micro-protrusion forming resin 5 is formed in close contact with the contour of the inner face of the other. On the other hand, in the method for manufacturing the unevenly molded sheet, the micro-protrusion 3 is formed by causing a pressing block for forming the micro-protrusion 3 to work on the part of the stretchable material sheet 2 and thereby, thermally



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-295367

(43)公開日 平成9年(1997)11月18日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 5/24	1 0 1		B 3 2 B 5/24	1 0 1
A 4 1 D 31/00	5 0 2		A 4 1 D 31/00	5 0 2 S
B 3 2 B 27/00	1 0 1		B 3 2 B 27/00	1 0 1
27/40			27/40	

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平9-61972

(22)出願日 平成9年(1997)2月28日

(31)優先権主張番号 特願平8-75132

(32)優先日 平8(1996)3月4日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000129404

鈴木総業株式会社

静岡県清水市宮加三789番地

(72)発明者 中西 幹育

静岡県庵原郡富士川町木島846-8

(72)発明者 高山 明

静岡県清水市有東坂1-231-10

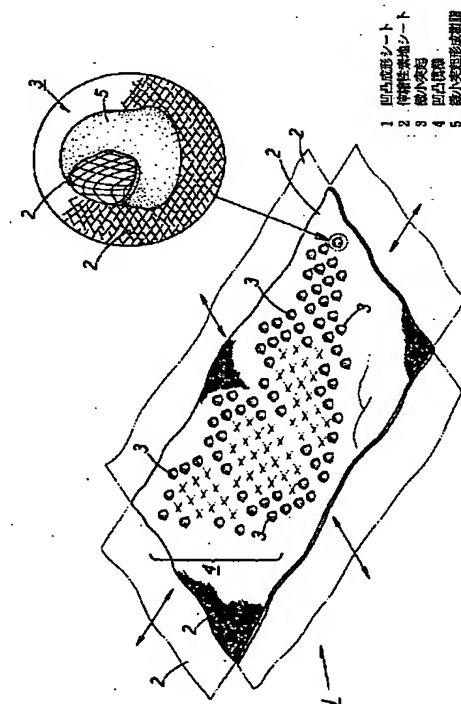
(74)代理人 弁理士 東山 喬彦

(54)【発明の名称】 凹凸成形シート並びにその製造方法

(57)【要約】

【課題】 伸縮性素地シートに対する微小突起の接合状態を強化することにより微小突起の脱落を防止するとともに、成形できる微小突起の高さを拡大する。

【解決手段】 本発明の凹凸成形シート1は、伸縮性素地シート2の一面に多数個の微小突起3を形成することにより所望の凹凸模様4を表出して成るシート状部材に関するものであって、前記微小突起3は伸縮性素地シート2の一部と熱硬化性樹脂等から成る微小突起形成樹脂5とによって構成されており、なお且つこれらの一方は他方の内面形状に沿うように密着形成されていることにより成っている。一方、本発明の凹凸成形シートの製造方法にあっては、微小突起3の形成にあたって、突起形成押圧体15を伸縮性素地シート2の一部に作用させ、これにより伸縮性素地シート2を伸張させた状態で加圧、加熱することにより行っている。そしてこれらの発明特定事項を手段とすることにより、前記課題の解決が図られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伸縮性素地シートの一面に多数個の微小突起を形成することにより所望の凹凸模様を表出して成るシート状部材において、前記微小突起は伸縮性素地シートの一部と熱硬化性樹脂等から成る微小突起形成樹脂とによって構成されており、なお且つこれらの一方は他方の内面形状に沿うように密着形成されていることを特徴とする凹凸成形シート。

【請求項 2】 前記微小突起は、表面側に配される微小突起形成樹脂により突起形状を形作るとともに、この微小突起形成樹脂の内面形状に沿うように伸縮性素地シートの一部が進入し、伸張した状態で密着形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の凹凸成形シート。

【請求項 3】 前記微小突起は、表面側に伸縮性素地シートの一部が伸張した状態で配されるとともに、この伸張した伸縮性素地シートの一部には伸縮性素地シートの内面形状に沿うように、内側から突起形状を形作る微小突起形成樹脂が密着形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の凹凸成形シート。

【請求項 4】 前記熱硬化性樹脂等は、ポリウレタンエラストマーであることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の凹凸成形シート。

【請求項 5】 ベース上に底版を載置し、更にこの底版上にあらかじめ所定形状の孔部がパターン状に形成された孔版を載置し、またはベース上にあらかじめ所定形状の凹部がパターン状に形成された凹版を載置し、これらの孔部または凹部に対し硬化前液体原料を所定量注入し、爾後その上方に伸縮性素地シートを載置し、更にその上方から突起形成押圧体を作作用させた状態で加圧、加熱し、これにより伸縮性素地シートの一面に所望の凹凸模様を表出する多数個の微小突起を形成するようにしたことを特徴とする凹凸成形シートの製造方法。

【請求項 6】 前記突起形成押圧体は、軟質発泡シートにより形成されており、微小突起の形成にあたっては、加圧に伴って突起形成押圧体の一部が変形し、この変形部位が前記孔部または凹部内に入り込むことによる押圧作用によって形成するようにしたことを特徴とする請求項 5 記載の凹凸成形シートの製造方法。

【請求項 7】 前記硬化前液体原料を所定量注入するにあたっては、過剰量を注入した後にスキージ処理をすることを特徴とする請求項 5 記載の凹凸成形シートの製造方法。

【請求項 8】 前記硬化前液体原料を所定量注入するにあたっては注射針を用い、前記注射針から押し出される硬化前液体原料の先端部の径は孔部または凹部の径より小さい状態とし、且つこの先端部は充実状態を保って注入されるようにしたことを特徴とする請求項 5 記載の凹凸成形シートの製造方法。

【請求項 9】 前記軟質発泡シートとして、シリコーンゲルを多孔化した発泡状シリコーンゲルを用いたことを

特徴とする請求項 6 記載の凹凸成形シートの製造方法。

【請求項 10】 あらかじめ所定形状の成形凹部がパターン状に形成された成形凹型に対し、伸縮性素地シートを固定するとともに、上方から一次成形凸型を作作用させることにより、伸縮性素地シートの一部に形成案内窪部を形成し、爾後この形成案内窪部に対し硬化前液体原料を注入し、更に上方から二次成形凸型を作作用させた状態で加圧、加熱し、これにより伸縮性素地シートの一面に所望の凹凸模様を表出する多数個の微小突起を形成するようにしたことを特徴とする凹凸成形シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は例えば各種スポーツウェア等の被服地として使用される伸縮性を有する被服材料並びにその製造手法に関するものであって、特に前記被服材料の表面に凹凸模様を表出する微小突起を設けることで意匠性及び他の機能性を付与するようにした凹凸成形シート並びにその製造方法に係るものである。

【0002】

【発明の背景】 従来から各種のシート状部材に対し、意匠性や防滑性を付与したり、引き裂き強度等の機械的強度を向上させる目的で、前記シート状部材の表面に凹凸加工を施したものが種々発案されている。本出願人であっても特願平 7-310128 号をはじめとする 10 数件に及ぶ出願に及んでおり、スポーツシューズにおけるアッパーや靴底等を製造するにあたり、孔版または凹版を使用して不織布等から成る素地シートに対し、エラストマーから成る所定形状の凹凸パターンを密着形成するようにしたもの、並びにその製造手法について開示している。

【0003】 一方、近時、各種のスポーツウェア等の被服地に対して凹凸加工を施したものが登場している。これらの多くは意匠性を向上させることを主目的とするものであって、従来は染色、織り方、編み方の違い、プリント等により、被服地表面に平面的な模様等のみを施していただだけの施工態様であったのに対し、これに被服地と材料を異にする立体的な凹凸模様を付加するという新たな施工態様を取り入れたものである。また被服地に施した凹凸模様を上記意匠性以外の機能性付与に利用したものに女性用の競泳用水着がある。

【0004】 このものは競技者の掻き手のストローク動作や入出水時の水面に与える衝撃、あるいはプレスに伴う上半身の動きや身体形状等によって発生する乱流を層流化して、競技者に与える水の抵抗を極力低く抑えるために施される。具体的には上記競泳用水着の前面部胸間、背面部腰上部または側面部の脇下部や腰骨部等において設けられるものであって、当該部位の生地表面に多数の微小突起を例えば水の流れに沿う方向に筋状に配列することによって構成されるものである。またこのよう

な微小突起を競泳用水着における生地表面に施工する従来手法としては、発泡インクを利用した手法、高周波ウェルダ、インジェクション成形及び発泡体成形による手法等が挙げられる。

【0005】しかし発泡インクを利用した手法にあっては、希望の形状の微小突起が成形できず、高周波ウェルダによる手法にあっては、成形できる微小突起の高さに限界（通常1mmまで）がある。更にインジェクション成形による手法にあっては、成形時の温度が高くなり、生地が損傷、変形してしまうという問題が生じ、加えて金型作成費用も高額となってしまう。更に発泡体成形による手法にあっては微小突起が連続してしまう傾向が有って、独立した微小突起の形成が困難となったり、微小突起間の生地の伸縮も妨げられるという問題が生ずる。従ってこれらいずれの手法による場合にあっては、所望の形状、高さの微小突起は形成できず、これにより成形された競泳用水着の外観、性能も必ずしも充分なものとは言えなかった。

【0006】このうち性能面について付言すれば、このようにして成形された従来の女性用の競泳用水着にあっては、微小突起ゆえに生地に対する接着面積が必然的に小さくなることも有って、その定着力が弱く、剥離による脱落が懸念されていた。またこのことは微小突起の高さを高くできない要因の一つともなっており、所望の層流変換作用を得るには、微小突起の高さを本来1mm以上、数mmに設定したいのであるが、それができず、これを解決する何らかの解決手法の提示が望まれていた。更にこのような手法により微小突起を形成する場合には、形成する微小突起の分だけ重量が増え、軽量化の要請される使用分野においては必ずしも充分なものとは言えなかった。

【0007】

【解決を試みた技術的事項】本発明はこのような背景を十分に認識し、その認識の上に立って案出されたもので有って、生地表面に微小突起を形成する手法として、本出願人がこれまでに培ってきた凹凸成形シートの製造技術を基礎として更に伸縮性を有するという生地の性状に着目し、当該生地の性状を利用した新たな微小突起の形成手法を確立することにより前記課題の解決を試みた新規な凹凸成形シート並びにその製造方法を提案するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち請求項1記載の凹凸成形シートは、伸縮性素地シートの一面に多数個の微小突起を形成することにより所望の凹凸模様を表出して成るシート状部材において、前記微小突起は伸縮性素地シートの一部と熱硬化性樹脂等から成る微小突起形成樹脂とによって構成されており、なお且つこれらの一方は他方の内面形状に沿うように密着形成されていることを特徴として成るものである。そしてこのような発明特

定事項を手段とすることにより、伸縮性素地シートに対して微小突起を平面的に接着していただけた従来の凹凸成形シートに比べて接合面積が拡大するため、伸縮性素地シートと微小突起形成樹脂との接合が強化される。またこれに伴い微小突起の高さも高く設定できるようになり、前記課題の解決が図られるのである。

【0009】また請求項2記載の凹凸成形シートは、前記要件に加え、前記微小突起は、表面側に配される微小突起形成樹脂により突起形状を形作るとともに、この微小突起形成樹脂の内面形状に沿うように伸縮性素地シートの一部が進入し、伸張した状態で密着形成されていることを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、微小突起形成樹脂の分量を少なくでき、凹凸成形シート全体の軽量化にも寄与し得るため、特に軽量化の要求される使用分野において極めて有用となり、前記課題の解決が図られるのである。

【0010】更にまた請求項3記載の凹凸成形シートは、前記請求項1記載の要件に加え、前記微小突起は、表面側に伸縮性素地シートの一部が伸張した状態で配されるとともに、この伸張した伸縮性素地シートの一部には伸縮性素地シートの内面形状に沿うように、内側から突起形状を形作る微小突起形成樹脂が密着形成されていることを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、表面に微小突起形成樹脂の表れない別途の趣の凹凸成形シートが得られ、凹凸成形シートの意匠性の拡大に寄与し得るようになり、前記課題の解決が図られるのである。

【0011】更にまた請求項4記載の凹凸成形シートは、前記要件に加え、前記熱硬化性樹脂等は、ポリウレタンエラストマーであることを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、熱硬化時間の短縮によって凹凸成形シートの成形の容易化、迅速化が図られるほか、低温での成形が可能となるため、伸縮性素地シートを損傷、変形させることもなく、従って凹凸成形シートの外観の向上にも寄与し得るようになり、前記課題の解決が図られるのである。

【0012】更にまた請求項5記載の凹凸成形シートの製造方法は、ベース上に底版を載置し、更にこの底版上にあらかじめ所定形状の孔部がパターン状に形成された孔版を載置し、またはベース上にあらかじめ所定形状の凹部がパターン状に形成された凹版を載置し、これらの孔部または凹部に対し硬化前液体原料を所定量注入し、爾後その上方に伸縮性素地シートを載置し、更にその上方から突起形成押圧体を作用させた状態で加圧、加熱し、これにより伸縮性素地シートの一面に所望の凹凸模様を表出する多数個の微小突起を形成するようにしたことを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、本出願人による既存の凹凸成形シートの製造技術をほとんどそのまま活用で

き、これに突起形成押圧体を作用させるという構成を加えるだけで所望の形状、機能性を有する凹凸成形シートが効率良く製造できるようになって、前記課題の解決が図られるのである。

【0013】更にまた請求項6記載の凹凸成形シートの製造方法は、前記請求項5記載の要件に加え、前記突起形成押圧体は、軟質発泡シートにより形成されており、微小突起の形成にあたっては、加圧に伴って突起形成押圧体の一部が変形し、この変形部位が前記孔部または凹部内に入り込むことによる押圧作用によって形成するようにしたことを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、微小突起の形状、大きさ、配列等の形態の違いに影響されることなく、単一の突起形成押圧体によって種々の形態の微小突起の成形が可能となって凹凸成形シートの製造コストの削減が図られるほか、突起形成押圧体の位置合わせに特に気を配る必要がないので製造効率の向上にも役立つのであり、前記課題の解決に寄与し得るのである。

【0014】更にまた請求項7記載の凹凸成形シートの製造方法は、前記請求項5記載の要件に加え、前記硬化前液体原料を所定量注入するにあたっては、過剰量を注入した後にスキージ処理をすることを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、硬化前液体原料を孔部または凹部に過不足なく所定量を注入することができ、前記課題の解決に寄与し得る。

【0015】更にまた請求項8記載の凹凸成形シートの製造方法は、前記請求項5記載の要件に加え、前記硬化前液体原料を所定量注入するにあたっては注射針を用い、前記注射針から押し出される硬化前液体原料の先端部の径は孔部または凹部の径より小さい状態とし、且つこの先端部は充実状態を保って注入されるようにしたことを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、硬化前液体原料を孔部または凹部へ、空気を巻き込むことなく且つ所望の所定量を注入することができ、前記課題の解決に寄与し得るのである。

【0016】更にまた請求項9記載の凹凸成形シートの製造方法は、前記請求項6記載の要件に加え、前記軟質発泡シートとして、シリコーンゲルを多孔化した発泡状シリコーンゲルを用いたことを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、特に発泡状シリコーンゲルとして、溶出法により多孔化したシリコーンゲルを使用した場合には、適度の弾力性、変形性、強度性及び通気性を有するので、小さな凹部または孔部であってもその内面形状に追従するように滑らかに進入し、良好な押圧力を発揮するとともに、混入したエアを外部に排出する作用も奏するから成形後の微小突起表面にエアの残留に伴う欠損部を作らない。更に硬化前液体原料としてポリウレタンエラストマ

ー（非シリコン系エラストマー）を用いた場合、シリコン系の軟質発泡シートと、硬化前液体原料とは接着し難い性質を有するため離型性に優れ、繰り返し使用にも良く耐え得るため前記課題の解決に寄与し得るのである。

【0017】更にまた請求項10記載の凹凸成形シートの製造方法は、あらかじめ所定形状の成形凹部がパターン状に形成された成形凹型に対し、伸縮性素地シートを固定するとともに、上方から一次成形凸型を作用させることにより、伸縮性素地シートの一部に形成案内窪部を形成し、爾後この形成案内窪部に対し硬化前液体原料を注入し、更に上方から二次成形凸型を作用させた状態で加圧、加熱し、これにより伸縮性素地シートの一面に所望の凹凸模様を表出する多数個の微小突起を形成するようにしたことを特徴として成るものである。そしてこのような発明特定事項を手段とすることにより、スキージ処理工程を省略した形でも所望の形状、機能性を有し、なお且つ微小突起形成樹脂が表面に表れないタイプの凹凸成形シートの製造が可能となり、前記課題の解決が図られるのである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明の凹凸成形シート並びにその製造方法について図面に基づいて具体的に説明する。なお以下の説明にあたっては、最初に本発明の凹凸成形シートの用途並びにその基本的実施の形態について図1、2等に基づいて説明し、更に部分的構成を異にする本発明の凹凸成形シートの他の実施の形態について、図3(b)(c)、図5に基づき言及した後、このような凹凸成形シートを成形する際に使用される本発明の凹凸成形シートの製造方法について図8、9、図10～13に示す四種の実施の形態に基づいて説明する。

【0019】本発明の凹凸成形シート1の用途としては、伸縮性を有する各種の被服材料等、例えばスポーツに関するもので言えば、自転車競技用のレーシングスーツやグローブ、スピードスケートの競技用スーツ、スキー競技のアルペン及びノルディック種目用の競技用スーツ、あるいは競泳用の水着等が挙げられる。なおこれらは流体抵抗の減少、グリップ力の向上等の機能面に重点が置かれるものであるが、意匠性に着目すれば、体操、新体操の女性用のレオタード、エアロビックスやジャズダンス用の女性用あるいは男性用のレオタード等にも適用できるし、その他、生地は補強性やサポート性等の機能性に着目すれば、野球用ユニフォームのアンダーシャツやストッキング、各種のサポーター類にも適用できる。

【0020】そしてこのような用途に用いられる本発明の凹凸成形シート1は、基本的には伸縮性素地シート2の一面に多数個の微小突起3を形成することにより所望の凹凸模様4を表出して成るものであって、更に微小突起3は伸縮性素地シート2の一部と熱硬化性樹脂等から成る微小突起形成樹脂5とによって構成されており、な

お且つこれらの一方は他方の内面形状に沿うように密着形成されることによって構成される。そして図 1、2、図 3 (a) に示す実施の形態にあっては、微小突起 3 を表面側に配される微小突起形成樹脂 5 によって突起形状に形作るとともに、この微小突起形成樹脂 5 の内面形状に沿うように伸縮性素地シート 2 の一部を進入させ、伸張させた状態で密着形成したものを示す。

【0021】以下これら諸部材について更に具体的に説明する。まず伸縮性素地シート 2 としては伸縮性に優れるとともに、伸縮方向の規制のないものであることが望まれる。具体的にはこのような要求に応え得る編物や不織布等が好適に適用でき、編物としては、トリコット、ラッセル、天竺（平編み）、フライス（ゴム編み）スムーズ（両面編み）等から選ばれた伸縮性を有する編物を用いることが好ましく、特にトリコットが入手が容易で用いやすく、また材質としては通常布地に用いられる綿、絹等の天然繊維、ナイロン、ポリエステル等の化学繊維が用いられるが、布地に成形加工を施す場合、熱可塑性のある化学繊維が混入されていることが好ましい。そして更にその表面は起毛されていてもよい。また不織布としては抄紙型、ウェブ型のいずれも使用可能であるが、裁断が容易で軽く、特にほつれる心配のないウェブ型が好適である。なお織物であっても形成する微小突起 3 の形状や数によっては、上記の要求に応じられるものもあり、このようなものであればもちろん施用できるものである。

【0022】次に熱硬化性樹脂等によって形成される微小突起形成樹脂 5 について説明する。ここで熱硬化性樹脂等とは、ゴム状弾性体のことであり、本実施の形態では一例としてポリウレタンエラストマーを使用する。また熱硬化性樹脂等は単一の性状のものを使用するほか、後述するように複数の微小突起要素 30 により微小突起 3 を構成する場合には、複数の性状のものを組み合わせ使用することも可能である。なおここで使用する性状の例としては、色彩、硬度、弾力性、耐摩耗性、反発力、吸振性、厚さ、重量等が挙げられる。

【0023】前記ポリウレタンエラストマーは、プレポリマーとポリイソシアネートとの混合液から成り、これを加熱することによって硬化するものであり、特にノズルから吹き付けて供給するポリウレタンエラストマーとして好適なものに、日本合成化学工業株式会社の無溶剤即硬ウレタン樹脂、例えば商品名エフレタンなどがある。このものはノズルによるスプレー混合前に加熱しておくのが望ましく、ゲルタイム 20 秒程度で硬化する。またこのものに対し粘度、硬度調整のため、別途溶剤を添加することも可能である。更にポリウレタンエラストマーとしては、プレポリマーである日本ポリウレタン工業株式会社のニッポラン（登録商標）に、ポリイソシアネートである大日本インキ株式会社のパンデックス（登録商標）を混合したものや、その他、三井東圧化学株式

会社の SX-320A & B などを用いることができる。また後述する凹版 10、孔版 11 または成形凹型 18 からの流出を防止する必要がある場合も予想され、そこでこれら原料には、増粘剤を混入することもできる。

【0024】更に他の熱硬化性樹脂等としては、このようなポリウレタンエラストマーのほか、皮膚接触性で有利なシリコンエラストマー等、他の熱硬化性樹脂や紫外線の照射により短時間で硬化する光硬化性樹脂を適用することも可能である。更にまたこのような熱硬化性樹脂等の中に本出願人がすでに出願に及んでいる特願平 7-70582 号において開示する蓄光顔料等を添加することも可能であり、このようにすれば夜間視認性（安全性）の向上等の別途の機能が付加される。

【0025】次にこのような伸縮性素地シート 2 の一部と微小突起形成樹脂 5 とによって構成される微小突起 3 について説明する。すなわち本発明にあっては、伸縮性素地シート 2 の一部を伸張変形させ、この伸張変形させた部分をも微小突起 3 の一部として利用することにより接合面積の拡大と、微小突起形成樹脂 5 の使用分量の減少、ひいては凹凸成形シート 1 全体の軽量化を図ったものである。従ってこのような条件を満たすものであれば、種々の形状、構造の微小突起 3 が採用できるものであって、一例として図 3 (a) においては微小突起形成樹脂 5 が表面に表れるタイプの微小突起 3 を示す。

【0026】またこの微小突起 3 は、後述する凹版 10 を使用することにより形成されるものであって、微小突起 3 全体を曲面により構成した幾分縦長の中空状の実施の形態を示すものである。更に図 3 (b) に示す実施の形態は上述の図 3 (a) に示す微小突起 3 と同様、微小突起形成樹脂 5 が表面に表れるタイプの微小突起 3 を示す。またこの微小突起 3 は後述する孔版 11 を使用することにより形成されるものであって、微小突起 3 の外観形状を偏平円柱状ないしは偏平角柱状に形成した実施の形態を示すものである。更にまた図 3 (c) に示す実施の形態は、微小突起形成樹脂 5 が表面に表れないタイプの微小突起 3 を示す。またこの微小突起 3 は、後述する成形凹型 18 を使用することにより形成されるものであって、微小突起 3 の外観形状は、図 3 (a) に示す実施の形態と同様、全体を曲面により構成した中空状の実施の形態を示すものである。

【0027】更にまた図 5 に示すような多段ないしは多層状の微小突起 3 とすることも可能である。このものは後述するように基部側孔版 11A と表面側孔版 11B とにより構成される二枚の孔版 11 を使用することによって、一例として形成されるものであって、基部側微小突起要素 30A と表面側微小突起要素 30B とから成る二層の微小突起要素 30 により構成される微小突起 3 を示すものである。因みにこの実施の形態にあっては、基部側微小突起要素 30A を伸縮性素地シート 2 の一部と微小突起形成樹脂 5 とによって構成し、一方、表面側微小

突起要素 30B を微小突起形成樹脂 5 のみによって構成したものを示す。従って凹凸成形シート 1 の軽量化という面においては多少難点があるが、意匠性の多様化を図る上においては極めて有意義な微小突起 3 と言える。

【0028】なお、伸縮性素地シート 2 の目の詰め具合、微小突起形成樹脂 5 の粘度または微小突起形成樹脂 5 と、伸縮性素地シート 2 との親和性等によっては、微小突起形成樹脂 5 が一部伸縮性素地シート 2 の裏側へしみ出すことがあるが、この状態で硬化してもよい。この場合伸縮性素地シート 2 の伸張変形は、微小突起形成樹脂 5 の伸縮性素地シート 2 の裏側へのしみ出しによる移行によって緩和されることもあって、図示したほど極端とはならない。

【0029】そして本発明の凹凸成形シート 1 は、基本的には、このような微小突起 3 を伸縮性素地シート 2 の一面に多数個形成することによって構成される。具体的には多数個の微小突起 3 の配列を工夫することにより所望の凹凸模様 4 が表出されるようにするものであって、所望の凹凸模様 4 は意匠性に重点を置くのか、その他の機能性に重点を置くのかによっても異なる。因みに図 1、2 に示す実施の形態にあっては、女性用の競泳用水着に使用される凹凸成形シート 1 を示すものであって、使用時において発生する乱流を層流化して競技者に与える水の抵抗を減少させるという機能性に重点を置いたものである。また上記機能性は微小突起 3 の高さにも関係するものであって、微小突起 3 を上述のように構成することによって従来においては成形の困難であった高さの微小突起 3 の形成も可能となり、1mm 以上、数mm が最適といわれている微小突起 3 の形成も容易に行われる。なおこのような微小突起 3 は一般には上述のように多数形成されることによりこの機能性を発揮するものであるが、一個または数個のみ形成することによっても機能性が発揮される用途があれば、このような用途に対応した構成とすることももちろん可能である。

【0030】次にこのようにして成る本発明の凹凸成形シート 1 を成形するのに使用される本発明の凹凸成形シートの製造方法について説明する。なお以下の説明にあたっては、図 3 (a) に示すような微小突起 3 を有する凹凸成形シート 1 を成形するのに使用される (I) 凹版を使用する場合の製造方法と、図 3 (b)、図 5 に示すような微小突起 3 を有する凹凸成形シート 1 を成形するのに使用される (II) 孔版を使用する場合の製造方法と、図 3 (c) に示すような微小突起 3 を有する凹凸成形シート 1 を成形するのに使用される (III) 成形凹型を使用する場合の製造方法との三種の製造方法に大別し、更に (III) 成形凹型を使用する場合の製造方法については、製造工程を異にする (1) 二種類の成形凸型を使用する場合と、(2) 単一の成形凸型を使用する場合との二種類の製造方法を取り上げて説明する。

【0031】(I) 凹版を使用する場合の製造方法 (図

8、9、13 参照)

(i) 凹版の載置、硬化前液体原料の注入 (図 8 (a) 参照)

まずベース B 上にあらかじめ所定形状の凹部 10a がパターン状に形成された凹版 10 を載置する。なおこの凹版 10 を構成する材料としては、シリコンゴムのように比較的軟質なものでもよいし、更に硬質のアクリル、離型性に優れたフッ素樹脂等の合成樹脂、または軽量であり熱伝導性に優れるアルミ等の金属であってもよい。もちろん熱硬化性樹脂である硬化前液体原料 P との相性を考慮する必要があるが、離型性に劣るときには、別途離型剤をスプレーコートしたり、金属等の場合にはフッ素樹脂コートしたりして対処する。また前記硬質のアクリル等の樹脂や金属に対し、皮膜中にフッ素樹脂が分散したフッ素樹脂分散メッキを施してもよい。因みに後述する加圧、加熱時における凹版 10 の変形等の問題を考慮すれば、比較的硬質の材料により凹版 10 を構成することが望ましい。

【0032】そしてこのような凹版 10 における凹部 10a に対し硬化前液体原料 P を注入する。なお硬化前液体原料 P は上述の熱硬化性樹脂の原料液を意味するものであって、その一例としてポリウレタンエラストマーを注入する場合には、工業的に多く使用されているステイックミキサーなどを用い、図 4 (a) に示すようにシリンド内で二液を混合し、ノズルから注入する方法のほか、図 4 (b) のようにノズル先端で原料の二液を混合しながら吹き付けるようにすることも可能であるし、量産を特に考慮する必要がない場合には、容器内でこれら二液を攪拌し、混合したものを凹部 10a に対し流し込むようにすることも可能である。なおこの点については後述する他の製造方法についても同様に言えることである。

【0033】(ii) スキージ処理 (図 8 (b) 参照)

そして過剰量の硬化前液体原料 P を凹版 10 の凹部 10a に注入したら、図 8 (b) に示すようにスキージ具 14 を用いて、凹部 10a の上面からはみ出て存在する上記硬化前液体原料 P を除去して凹部 10a 内の硬化前液体原料 P を所定量とする。つまり各凹部 10a 中の硬化前液体原料 P のうち、凹部 10a 上面直下付近に存在するものの一部を、これら硬化前液体原料 P と凹版 10 の凹部 10a 並びにスキージ具 14 の先端との表面張力、接触角、濡れなどの関係から、スキージ具 14 の先端で引きずるようにして一緒に取り去るようにするのである。前記所定量とは、個々の微小突起 3 を形成するために必要とされる量である。また前記過剰量とは、前記所定量と、スキージ具 14 により除去される余剰量との合計量であり、硬化前液体原料 P の無駄を少なくするため、除去量になるべく少なくなるように設定することが好ましい。なお本実施の形態にあっては、凹部 10a 内の硬化前液体原料 P を多く取り去ることのできるように

スキー工具14としてドクターナイフ状のシャープエッジスキー刃を使用してスキーを行った。

【0034】また図13(a)に示すように、注射針26を用い、前記注射針26から押し出される硬化前液体原料Pの先端部の径は凹部10aの径より小さい状態とし、且つこの先端部は充実状態を保って注入されるようにしてもよい。ここで「充実状態」とは、凹部10aの底または壁と、硬化前液体原料Pとの間に空気が存在しない状態を意味するのであり、注入時にこの充実状態を維持することで硬化前液体原料Pは凹部10a内の空気を押し出しながらかみ着するようにして凹部10a内に注入されるのである。よって図13(b)に示すように注射針26から突出したひも状、棒状の硬化前液体原料Pが屈曲して側周同士が接触してしまうような状況は、空気を巻き込んでしまうため、充実状態とは言えないのである。従ってこのような方法によれば、凹部10aに対し所定量の硬化前液体原料Pを注入することが可能になるが、もちろん過剰量を注入し、前記スキーにより余剰量を除去するようにしても一向にかまわない。

【0035】上述のような注射針26を用いた凹部10aへの硬化前液体原料Pの注入にあつては、一例として単一の供給機構に具えた注射針26をNC工作機を用いて移動させ、順次隣接する凹部10aに注射針26を臨ませて連続的に注入を行ったり、注射針26及び供給機構を凹部10aの位置に応じて多数具え、複数の凹部10aに対して同時に注入を行うようにすることもできる。このようなNC工作機による注射針26の移動は、平面内(X-Y平面内)においてのみ行ったり、空間内(X-Y-Z空間)で行う等、適宜選択することができる。また前記注射針26としては、少なくとも内周面にフッ素樹脂等をコーティングする等して、硬化前液体原料Pの付着防止を図ることが好ましい。また前記供給機構としては、一例としてシリンダ27内の硬化前液体原料Pをエアにより押し出すものを用い、エア圧力及び押圧時間の調節により押出量を制御するものを用いる。

【0036】そして熱硬化性樹脂(硬化前液体原料P)としてポリウレタンエラストマーを用いる場合には、凹部10a内の硬化前液体原料Pを常温にて半硬化状態となるまでそのまま放置する。因みに硬化前液体原料Pの組成、分量にもよるが、この間10分程度の所要時間を必要とする。もちろん多少加熱することにより半硬化するまでの時間を短縮させるようにすることも可能である。

【0037】(iii)伸縮性素地シートの載置、突起形成押圧体による押圧(図9(a)(b)参照)

その後、凹版10の上面に伸縮性素地シート2を載置し、次に上方から突起形成押圧体15を作用させ、伸縮性素地シート2の一部を伸張させて凹版10における凹部10a内に至らせ、凹部10a内の硬化前液体原料Pに密着させる。以下この突起形成押圧体15について説

明する。基本的には図9中に示す構成のものが適用できるものであつて、このものは加圧に伴って突起形成押圧体15の一部が変形し、この変形部位である変形押圧体16が伸縮性素地シート2の一部を伴って、前記凹部10a内に進入し、その押圧作用によって伸縮性素地シート2を伸張させるとともに、半硬化状態の硬化前液体原料Pに密着させるというものである。

【0038】因みに上記突起形成押圧体15として、軟質発泡シートを使用した場合には、適度の弾力性、変形性、強度性及び通気性を有するので、小さな凹部10aまたは孔部11aであつてもその内面形状に追従するように滑らかに進入し、良好な押圧力を発揮するとともに、混入したエアAを外部に排出する作用も奏するから成形後の微小突起3表面にエアAの残留に伴う欠損部を作らない。更に硬化前液体原料Pとは接着し難い性質を有するため離型性に優れ、繰り返し使用にも良く耐え得る。更に前記軟質発泡シートとしてシリコンゲルを多孔化した発泡状シリコンゲルを使用した場合には、硬化前液体原料Pとしてポリウレタンエラストマー等の非シリコン系のエラストマーを用いた場合、前記シリコン系の軟質発泡シートと、硬化前液体原料Pとは接着し難い性質を有するため離型性に優れ、繰り返し使用にも良く耐え得る。また、硬化前液体原料Pとしてシリコンエラストマーを用いるときには、フッ素樹脂系(非シリコン系)の離型剤を軟質発泡シートにスプレーコートして用いるのがよい。

【0039】ここでこのようなシリコンゲルについて詳しく説明すると、このものは次式[1]で示されるジオルガノポリシロキサン(以下A成分という) $RR^1_2SiO-(R^2_2SiO)_nSiR^1_2R\cdots[1]$

[ただし、Rはアルケニル基であり、R¹は脂肪族不飽和結合を有しない一価の炭化水素基であり、R²は一価の脂肪族炭化水素基(R²のうち少なくとも50モル%はメチル基であり、アルケニル基を有する場合にはその含有率は10モル%以下である)であり、nはこの成分の25℃における粘度が100~100000cStになるような数である]と、25℃における粘度が5000cSt以下であり、一分子中に少なくとも二個のSi原子に直接結合した水素原子を有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン(B成分)とから成り、且つこのB成分中のSi原子に直接結合している水素原子の合計量に対するA成分中に含まれるアルケニル基の合計量の比(モル比)が0.1~2.0になるように調整された混合物を硬化させることにより得られる付加反応型シリコンコポリマーである。

【0040】このシリコンゲルについて更に詳しく説明すると、上記A成分は直鎖状の分子構造を有し、分子の両末端にあるアルケニル基RがB成分中のSi原子に直接結合した水素原子と付加して架橋構造を形成することができる化合物である。この分子末端に存在するアル

ケニル基は、低級アルケニル基であることが好ましく、反応性を考慮するとビニル基が特に好ましい。

【0041】また分子末端に存在する R^1 は、脂肪族不飽和結合を有しない一価の炭化水素基であり、このような基の具体例としてはメチル基、プロピル基及びヘキシル基等のようなアルキル基、フェニル基並びにフロロアルキル基を挙げることができる。

【0042】上記[1]式において R^2 は一価の脂肪族炭化水素であり、このような基の具体的な例としては、メチル基、プロピル基及びヘキシル基等のようなアルキル基並びにビニル基のような低級アルケニル基を挙げることができる。ただし、 R^2 のうち少なくとも50モル%はメチル基であり、 R^2 がアルケニル基である場合には、アルケニル基は10モル%以下の量であることが好ましい。アルケニル基の量が10モル%を超えると架橋密度が高くなり過ぎて高粘度になりやすい。また n は、このA成分の25℃における粘度が通常は100~10000cSt、好ましくは200~20000cStの範囲内になるように設定される。

【0043】上記のB成分は、A成分の架橋剤でありSi原子に直接結合した水素原子がA成分中のアルケニル基と付加してA成分を硬化させる。B成分は上記のような作用を有していればよく、B成分としては直鎖状、分岐した鎖状、環状、あるいは網目状などの種々の分子構造のものが使用できる。

【0044】また、B成分中のSi原子には水素原子のほか、有機基が結合しており、この有機基は通常はメチル基のような低級アルキル基である。更にB成分の25℃における粘度は通常は5000cSt以下、好ましくは500cSt以下である。このようなB成分の例としては、分子両末端がトリオルガノシロキシ基で封鎖されたオルガノハイドロジェンポリシロキサン、ジオルガノシロキサンとオルガノハイドロジェンシロキサンとの共重合体、テトラオルガノテトラハイドロジェンシクロテトラシロキサン、 $HR^1_2SiO_{1/2}$ 単位と $SiO_{4/2}$ 単位とから成る共重合体シロキサン、及び $HR^1_2SiO_{1/2}$ 単位と $R^3SiO_{1/2}$ 単位と $SiO_{4/2}$ 単位とから成る共重合体ポリシロキサンを挙げることができる。ただし上記式において R^1 は前記と同じ意味である。

【0045】そして上記のB成分中のSiに直接結合している水素原子の合計モル量に対するA成分中のアルケニル基の合計モル量との比率が通常は0.1~2.0、好ましくは0.1~1.0の範囲内になるようにA成分とB成分とを混合して硬化させることにより製造される。

【0046】この場合の硬化反応は、通常は触媒を用いて行われる。ここで使用される触媒としては、白金系触媒が好適であり、この例としては微粉碎元素状白金、塩化白金酸、酸化白金、白金とオレフィンとの錯塩、白金アルコラート及び塩化白金酸とビニルシロキ酸との錯塩

を挙げることができる。このような錯塩はA成分とB成分との合計重量に対して通常は0.1ppm(白金換算量、以下同様)以上、好ましくは0.5ppm以上の量で使用される。このような触媒の量の上限については特に制限はないが、例えば触媒が液状である場合、あるいは溶液として使用することができる場合には200ppm以下の量で充分である。

【0047】上記のようなA成分、B成分及び触媒を混合し、室温に放置するか、あるいは加熱することにより硬化して本発明で使用されるシリコーンゲルが生成する。このようにして得られたシリコーンゲルは、JISK(K-2207-198050g荷重)で測定した針入度が通常5~250であり、またJIS-K2220に規定する稠度が5~200である。なおこのようなシリコーンゲルの硬度は、上記A成分とB成分とにより形成された架橋構造によって変動する。

【0048】またシリコーンゲルの硬化前の粘度及び硬化後の針入度は両末端がメチル基であるシリコーンオイルを、得られるシリコーンゲルに対して5~75重量%の範囲内の量であらかじめ添加することにより調整することができる。このようにシリコーンゲルは上記のようにして調整することもできるし、また市販されているものを使用することもできる。

【0049】またこのようなシリコーンゲルを多孔化した発泡状シリコーンゲルとしては、上記シリコーンゲルに発泡媒体として塩化ナトリウムを添加し、これを発泡化させた状態で硬化させ、更に溶媒中で塩化ナトリウムを溶出させることにより多孔質状に形成して成るものが一例として適用できる。

【0050】もちろん軟質発泡シートとして用いる素材は、シリコーンゴム、ミラブル型シリコーンゴム、その他のフォームであってもよいが、押圧性(良く変形し、良好な押し込み作用が得られる)、強度(繰り返し使用に耐えられる)、通気性(微小突起表面にエア残留による欠損部を作らない)、離型性(円滑な脱版が行われる)に優れるものを選択して使用する。

【0051】更にこのように自らの形状を変形させることにより、押圧作用をする突起形成押圧体15のほか、図6(a)に示すように当初から固定押圧部17の形成されている突起形成押圧体15であってもよいし、図6(b)に示すように平板状の押圧体本体部に対し、一例として砲弾状の可動押圧コマ17Aを摺動自在に嵌合させたものであってもよい。この他、図6(c)に示すように平板状の押圧体本体部に対しコブ状の弾性押圧部16Aを設けておき、加圧時にその弾性力により下方に弾性変形し、これにより押圧作用をする構成の突起形成押圧体15とすることも可能である。更にまた図6(d)に示すものは、伸縮性素地シート2の上面の空間を密閉し、この空間内にエアA等の流体を供給し、当該空間内の圧力を高めることによって押圧作用をするようにした

ものであって、このような構成の突起形成押圧体15を採用することももちろん可能である。

【0052】(iv) 加圧、加熱、脱版(図9(b)(c)参照)

そしてこのような突起形成押圧体15の作用された状態の半硬化状態の硬化前液体原料P及び伸縮性素地シート2に対し、図9(b)に示すように一例として上方より適宜ウェイトW等をかけて加圧し、前記突起形成押圧体15の押圧作用を発揮させるとともに、上下より加熱し、硬化前液体原料Pを硬化させて、伸縮性素地シート2の一部の表面に微小突起形成樹脂5を密着形成させる。因みにこの際の加熱温度は70℃程度から百数十℃程度の比較的低温でよいから、伸縮性素地シート2の变形や変色等の心配は問題とならない。また加圧、加熱に伴うこの間の所要時間は硬化前液体原料Pの組成や分量、そして前工程での硬化状況等によっても異なるが、概ね15分程度である。そして図9(c)に示すように加圧、加熱状態を解除し、成形された凹凸成形シート1を凹版10より取り出せば、凹版10を使用した本製造方法の一連の行程が終了する。

【0053】(ii) 孔版を使用する場合の製造方法(図10参照)

(i) 底版及び孔版の載置(図10(a)参照)

すなわち前記凹版10に替えて、ベースB上に平板状の底版12及びその上方にあらかじめ所定形状の孔部11aの形成された孔版11を載置する工程である。ここで本製造方法において使用する底版12及び孔版11の構成並びにその作成手法の一例について説明する。底版12及び孔版11は例えば0.数mm～数mm程度の厚さの鉄板により成るものであって、このうち孔版11にあっては当該鉄板に対して、更に成形しようとする微小突起3の形状及びそのレイアウトすなわち凹凸模様4に合わせて所定形状の孔部11aがパターン状に刻設されることにより基本的に成っている。なお底版12及び孔版11の厚さは0.数mm～数mmの範囲で適宜選択できるものであって、数mm厚の底版12及び孔版11を作成するにあたっては、例えば0.数mm厚の薄板を複数枚用意し(孔版11にあっては更にこれらの薄板の表裏両面にそれぞれプロテクト膜を被せ、両側からエッチング処理を施し、それぞれの薄板に孔部11aを形成した後)これらの薄板間にエポキシ系接着剤等、硬質の接着層が形成できる接着剤を塗布し、これらの薄板を貼り合わせるにより数mm厚の底版12及び孔版11を作成するようにすることも可能である。

【0054】一方、底版12における孔版11との接着側の面は、平滑鏡面状に表面仕上げされたものでもよいが、梨地処理されたもの、更にその表面を粗く仕上げたもの、積極的に凹凸模様を形成したもの等の凹凸処理を例えばエッチング等の手法により施すことも可能である。因みにこのような凹凸処理を施した場合には、成形

される微小突起3における微小突起形成樹脂5の端面に対しても意匠性を付与することが可能となるほか、底版12と孔版11との間に、ある程度の通気性が確保されるため、別途通気性シートを使用しなくても孔部11aからのエアAの排出が可能となり、エアAの残留による弊害も生じない。更にこのような底版12及び孔版11にはガイド孔13が穿設されていることが望ましく、このようなガイド孔13を設ければ、このガイド孔13を利用して底版12及び孔版11を正しい位置に載置したり、複数枚の孔版11を使用する場合の位置ズレ防止に寄与し得る。

【0055】また孔版11における孔部11aの他の形成手法としては、本出願人の出願に係る特願平4-307574号「エンボスシートの製造方法」、特願平4-343146号「エンボスシートの製造方法」等において開示したマスター型を利用する方法、光硬化性樹脂フィルムを利用する方法、サンドブラストによる方法のほか、金属板、樹脂板などにワイヤカット、レーザー、パンチング、プレス等による方法で孔部11aを形成して孔版11を作成する方法等、種々の方法を取り得るものである。更にこのようにして作成された孔版11を底版12の載置されたベースB上に載置するにあたっては、ベースBと底版12との密着性、底版12と孔版11との密着性や複数の孔版11を重ね合わせて使用する場合の孔版11間の密着性を高める工夫が必要となる。以下この点について少し触れておく。

【0056】ここでは、その一例として磁力を利用してこれらを密着させる手法について説明する。なおこのような磁力を利用して密着させる手法としては、ベースB側に磁力を持たせるか、底版12及び孔版11側に磁力を持たせるかによって二つの手法が選択できる。ここでは実際の使用に最も適するベースB側に磁力を持たせる場合について説明する。この場合はベースBを例えば平面研削盤の工作物保持装置として広く利用されている電磁チャックにより構成し、これにより吸着される底版12及び孔版11を上記したような厚み寸法の比較的肉薄の鉄板により構成する。なおベースBとしては同様の作用が期待できる永磁チャックや、永久磁石等ももちろん使用できる。

【0057】またベースBと底版12との間、底版12と孔版11との間、あるいは孔版11間の密着手法としてはこのような磁力を利用する方法のほか、これらの間に霧状の水 droplet をスプレーし、これを凍らせることによりこれらの間の密着を図ったり、この他、これらの間に水滴や仮接着用の接着液を数滴滴下して、これらを重ね合わせることで密着を図ったり、ベースBと底版12との間、底版12と孔版11の間、あるいは孔版11間に機械的係合手段を別途設けることによって密着を図る等、種々の密着手段を採用し得る。なお孔版11を複数枚使用する場合には、孔版11の表面に磁性体金属を担持さ

せておき、これにより磁力を増大させるようにすることも可能である。

【0058】(ii) 硬化前液体原料の注入、スキージ処理(図10(a)(b)参照) 以下前記(I)凹版を使用する場合の製造方法と同様に硬化前液体原料Pを注入し、スキージ具14を用いてスキージ処理を行う。なお孔版11を使用する場合には、図5に示すように複数枚の孔版11を重ね合わせて使用することが可能であり、ここでは複数枚の孔版11を重ね合わせて使用する場合の作業手順について説明する。

(a) 表面側微小突起要素の成形

まずベースB上に底版12を載置し、その上に表面側孔版11Bを載置し、上述の磁力等の手段により、ベースBに対し密着状態にし、固定する。そして表面側孔版11Bの孔部11aに硬化前液体原料Pを所定量注入するのであるが、過剰量を注入した場合には、スキージ具14を用いて孔部11aの上面からはみ出して存在する硬化前液体原料Pを除去する。なおこのような表面側孔版11Bにより成形される部分が表面側微小突起要素30Bとなる。

【0059】(b) 基部側微小突起要素の成形

次に上記表面側孔版11Bの上にガイド孔13を案内として基部側孔版11Aを載置し、上述した磁力等の手段によりベースBに対し、前記底版12と表面側孔版11B、そしてこの基部側孔版11Aを一体として密着状態に固定する。そして基部側孔版11Aの孔部11aに対し、前記硬化前液体原料Pと同一組成の、あるいは異なる組成の硬化前液体原料Pを注入する。なおこの場合において、前記硬化前液体原料Pと異なる組成の硬化前液体原料Pを注入する場合には、前記硬化前液体原料Pがある程度硬化し、これから注入する異なる組成の硬化前液体原料Pと混入してしまわない状態となったことを確認してから行う。以下硬化前液体原料Pを過剰量注入した場合には、上述と同様の要領でスキージ処理をし、必要に応じて半硬化状態となるまで常温で放置する。なおこのような基部側孔版11Aにより成形される部分が基部側微小突起要素30Aの一部となる。なおこの例においても注射針26を用い、前記注射針26から押し出される硬化前液体原料Pの先端部の径は孔部11aの径より小さい状態とし、且つこの先端部は充実状態を保って注入されるようにしてももちろんよい。

【0060】(iii) 伸縮性素地シートの載置、突起形成押圧体による押圧、加圧、加熱、脱版(図10(c)

(d) 参照)

以下前記(I)凹版を使用する場合の製造方法の場合と同様の手順で伸縮性素地シート2を載置し、突起形成押圧体15を作用させた状態で加圧、加熱し伸縮性素地シート2の表面に微小突起3を形成し、その後、加圧、加熱状態を解除して成形された凹凸成形シート1を孔版11より取り出せば、孔版11を使用した本製造方法の一

連の行程が終了する。

【0061】(III)成形凹型を使用する場合の製造方法(図11、12参照)

(1) 二種類の成形凸型を使用する場合(図11参照)

(i) 伸縮性素地シートの固定、形成案内窪部の形成

(図11(a)(b)参照)

あらかじめ所定形状の成形凹部18aがパターン状に形成された成形凹型18に対し、伸縮性素地シート2を載置し、その周縁部を成形凹型18に固定する。次に図11(b)に示すように上方から一次成形凸型19を作用させ、下方に向けて突出する窪部形成凸部19aによって伸縮性素地シート2の一部を伸張させて形成案内窪部6を形成する。なお一次成形凸型19による押圧作用のみでは、変形した状態を維持できず、すぐに原形状に戻ってしまうような場合には、加熱しながら押圧を加えたり、窪部形成凸部19aを更に突出させたものを使用し、形成する微小突起の形状に近くなる状態まで賦形する等、適宜の手段を講ずることが可能である。また伸縮性素地シート2の網目等からの硬化前液体原料Pの流出が問題となる場合には、適宜伸縮性素地シート2の表面に適宜のコーティングを施しておく。

【0062】(ii) 硬化前液体原料の注入、加圧、加熱、離型(図11(c)(d)(e)参照)

次に伸縮性素地シート2の上面に適宜マスキングシート21を被せることにより、前記形成案内窪部6に対して硬化前液体原料Pを注入し、半硬化状態となったところで上方から二次成形凸型20を作用させ、下方に向けて突出する突起形成凸部20aによって上記形成案内窪部6の部分を下方に押圧し、更にこの部分の伸縮性素地シート2を更に伸張させる。そしてこのような加圧状態を維持しつつ加熱し、硬化前液体原料Pを硬化させて、微小突起形成樹脂5となり、伸縮性素地シート2に対して微小突起3が形成されたところで、上記加圧、加熱を解除し、成形された凹凸成形シート1を成形凹型18から離型する。

【0063】(2) 単一の成形凸型を使用する場合(図12参照)

(i) 伸縮性素地シートの固定、成形凸型による押圧

(図12(a)(b)参照)

まず成形凹型18上に伸縮性素地シート2を載置し、必要に応じて(1)の製造方法と同様、硬化前液体原料Pの流出防止用のコーティングを施す。そして上方から成形凸型で22を作用させ、成形凸型22の本体平板部22aと前記成形凹型18との挟持作用により伸縮性素地シート2を固定する。次に上記本体平板部22aに嵌合し、上下方向に摺動自在、水平方向に回転自在に設けられる突起形成凸部22bを下方に摺動させ、伸縮性素地シート2を押圧しながら伸張させ、成形凹型18の成形凹部18a内に至らせる。なおこのとき、成形凹部18aの底面と伸張した伸縮性素地シート2の端面との間に

これから充填する硬化前液体原料Pの充填空間Sを確保しておく。

【0064】(ii) 硬化前液体原料の注入、加圧、加熱、残留樹脂の除去、離型(図12(b)(c)(d)(e)参照)

次に突起形成凸部22bを長手方向に貫通するように設けられるランナ23内に硬化前液体原料Pを充填し、その押出圧によって上記伸縮性素地シート2の端面付近を更に下方に伸張させ、成形凹型18における成形凹部18aに密着させる。そしてこのような状態を維持しつつ加熱し、硬化前液体原料Pを硬化させれば、この部位が微小突起形成樹脂5となる。爾後突起形成凸部22bを水平方向に回転させ、その先端の切断刃24によってランナ23内の残留樹脂25と微小突起形成樹脂5とを分断する。そして成形凸型22を上方に退去させた後、成形された凹凸成形シート1を成形凹型18から離型する。

【0065】

【発明の効果】本発明の凹凸成形シートの構成並びにその製造方法は、以上述べたような実施の形態を通じて、一例として実現されるものであって、これら実施の形態によって具現化された発明特定事項を有することによって、以下述べるような種々の効果が発揮される。すなわち本発明の凹凸成形シート1にあっては、微小突起3を伸縮性素地シート2の一部と熱硬化性樹脂等から成る微小突起形成樹脂5とによって構成し、なお且つこれらの一方を他方の内面形状に沿うように密着形成したことにより、両者の接合面積が拡大し、接合状態が強化されることになって微小突起3の脱落等はほとんど生じなくなる。加えて接合状態が強固になったことにより微小突起3の高さを高くすることが可能となり、微小突起3による機能性が高められるほか、少ない原料によって微小突起3が形成できるため、凹凸成形シート1の軽量化や製品コストの削減にも寄与し得る。

【0066】一方、本発明の凹凸成形シートの製造方法にあっては、突起形成押圧体15のみを加えるだけで、本出願人による既存の凹凸成形シートの製造技術をほとんどそのまま活用でき、所望の形状、機能性を有する凹凸成形シートの製造が可能となる。また突起形成押圧体15を軟質発泡シートにより形成した場合には、単一の突起形成押圧体15によって種々の形態の微小突起3及び凹凸模様4の成形に対応できるから、汎用性の点で極めて優れた効果が発揮され、また突起形成押圧体15の位置合わせに特に気を配る必要がないので、製造効率の向上にも寄与し得る。更に上記軟質発泡シートとして、シリコーンゲルを多孔化した発泡状シリコーンゲルを使用した場合には、適度の弾力性、変形性、強度性及び通気性を有するので、小さな凹部10aまたは孔部11aであってもその内面形状に追従するように滑らかに進入し、良好な押圧力を発揮するとともに、混入したエアA

を外部に排出する作用も奏するから成形後の微小突起3表面にエアAの残留に伴う欠損部及びこれに起因する伸縮性素地シート2への硬化前液体原料Pの不用意なにじみを排除することができる。更に硬化前液体原料Pとしてポリウレタンエラストマー(非シリコン系エラストマー)を用いた場合、シリコン系の軟質発泡シートと、硬化前液体原料Pとは接着し難い性質を有するため離型性に優れ、繰り返し使用にも良く耐え得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の凹凸成形シートを示す斜視図である。

【図2】同上平面図並びに微小突起を拡大して示す平面図並びに縦断側面図である。

【図3】微小突起の形状または構成を異ならせた種々の実施の形態を示す縦断側面図である。

【図4】硬化前液体原料の二種類の注入手法を示す縦断側面図である。

【図5】多段状の微小突起を形成する場合の形成途中の作業状態を示す縦断側面図である。

【図6】突起形成押圧体の構成を異にする他の種々の実施の形態を示す縦断側面図である。

【図7】本発明の凹凸成形シートの製造方法において使用される底版及び孔版を示す斜視図である。

【図8】凹版を使用する場合の凹凸成形シートの製造方法の一連の行程を段階的に示す説明図であって、このうち凹版の載置からスキージ処理までの工程を示す縦断側面図である。

【図9】同上伸縮性素地シートの載置から脱版までの工程を示す縦断側面図である。

【図10】孔版を使用する場合の凹凸成形シートの製造方法の一連の行程を段階的に示す説明図である。

【図11】成形凹型を使用する場合の凹凸成形シートの製造方法であって、このうち二種類の成形凸型を使用する場合の一連の行程を段階的に示す説明図である。

【図12】成形凹型を使用する場合の凹凸成形シートの製造方法であって、このうち単一の成形凸型を使用する場合の一連の行程を段階的に示す説明図である。

【図13】注射針を用いた硬化前液体原料の注入の様子を示す縦断側面図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 | 凹凸成形シート |
| 2 | 伸縮性素地シート |
| 3 | 微小突起 |
| 4 | 凹凸模様 |
| 5 | 微小突起形成樹脂 |
| 6 | 形成案内窪部 |
| 10 | 凹版 |
| 10a | 凹部 |
| 11 | 孔版 |
| 11A | 基部側孔版 |
| 11B | 表面側孔版 |

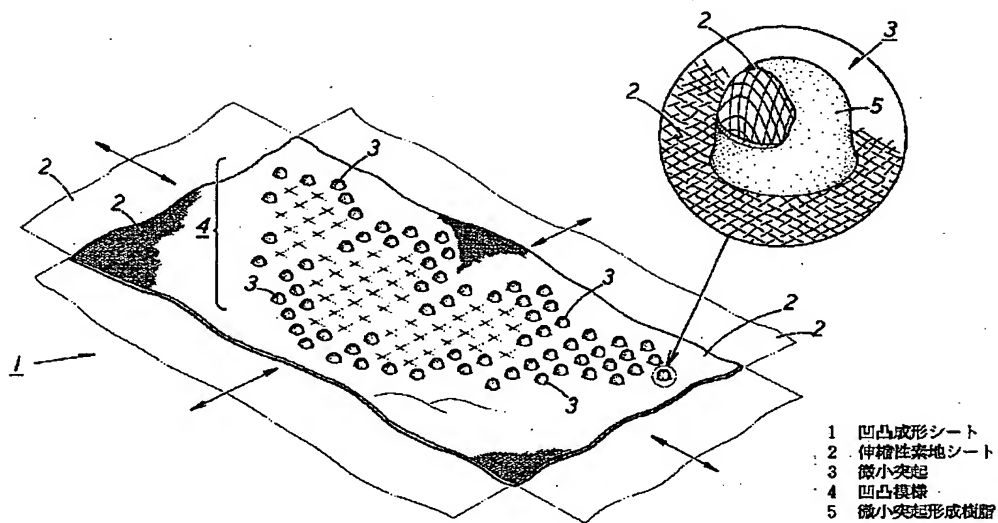
21

- 11a 孔部
- 12 底版
- 13 ガイド孔
- 14 スキージ具
- 15 突起形成押圧体
- 16 変形押圧部
- 16A 弾性押圧部
- 17 固定押圧部
- 17A 可動押圧コマ
- 18 成形凹型
- 18a 成形凹部
- 19 一次成形凸型
- 19a 窪部形成凸部
- 20 二次成形凸型
- 20a 突起形成凸部
- 21 マスキングシート

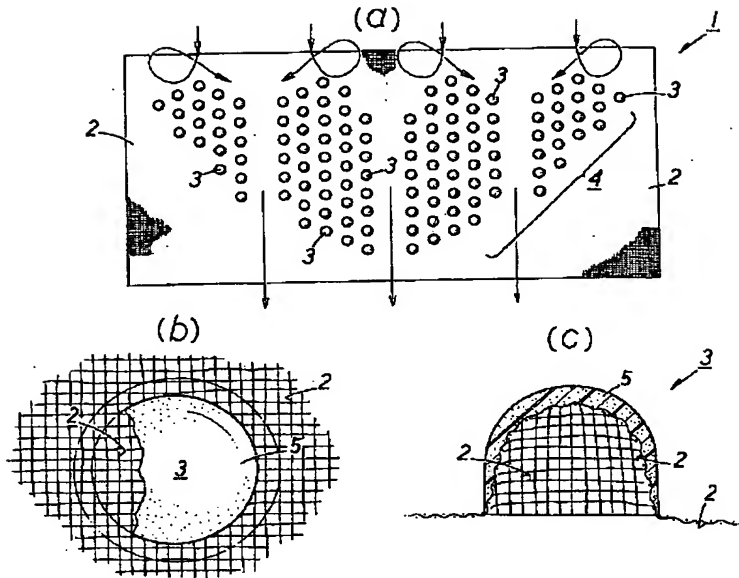
22

- 22 成形凸型
- 22a 本体平板部
- 22b 突起形成凸部
- 23 ランナ
- 24 切断刃
- 25 残留樹脂
- 26 注射針
- 27 シリンダ
- 30 微小突起要素
- 10 30A 基部側微小突起要素
- 30B 表面側微小突起要素
- A エア
- B ベース
- P 硬化前液体原料
- S 充填空間
- W ウェイト

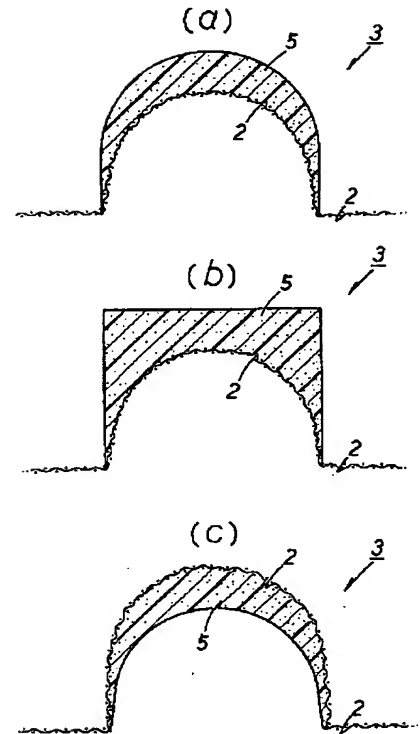
【図1】



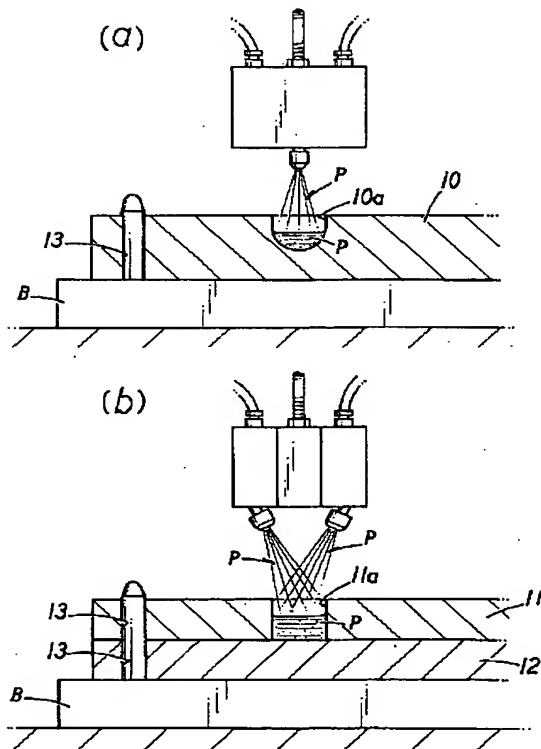
【図 2】



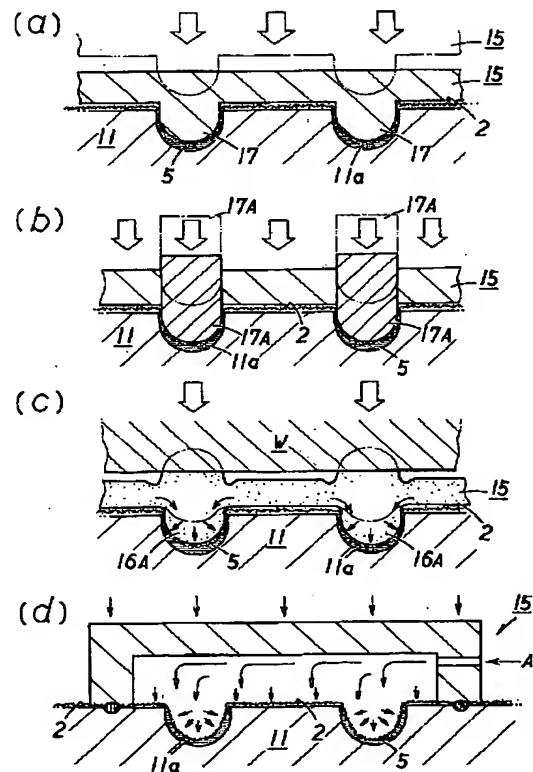
【図 3】



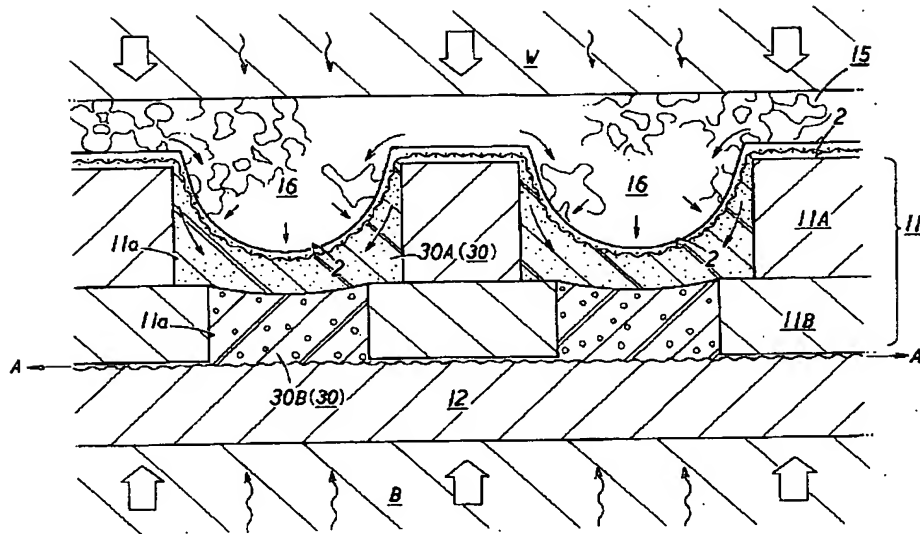
【図 4】



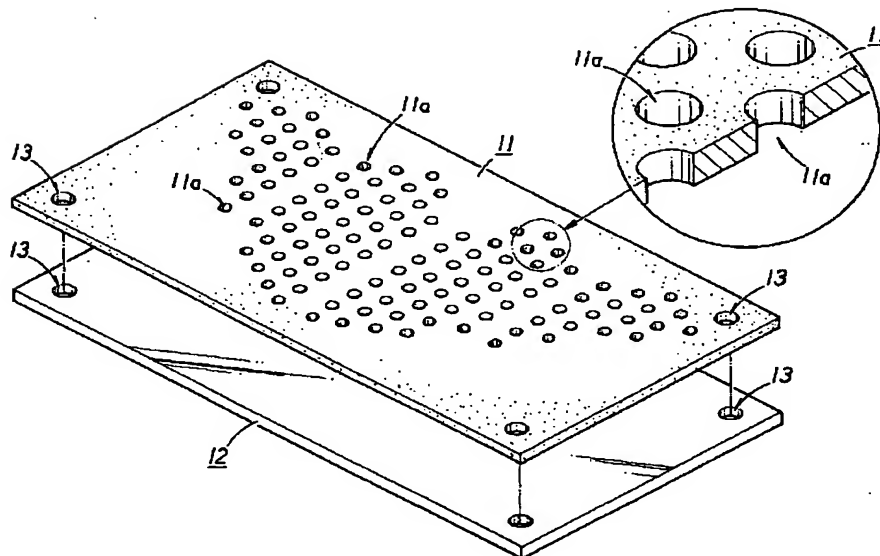
【図 6】



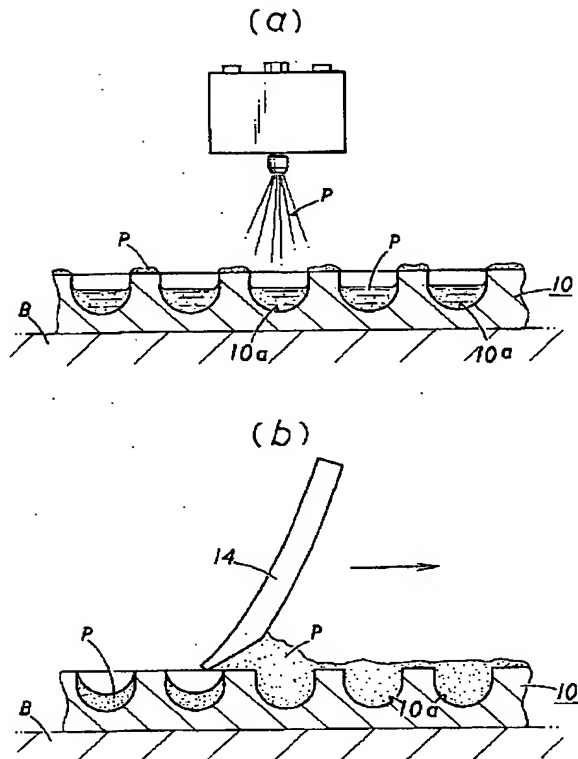
【図 5】



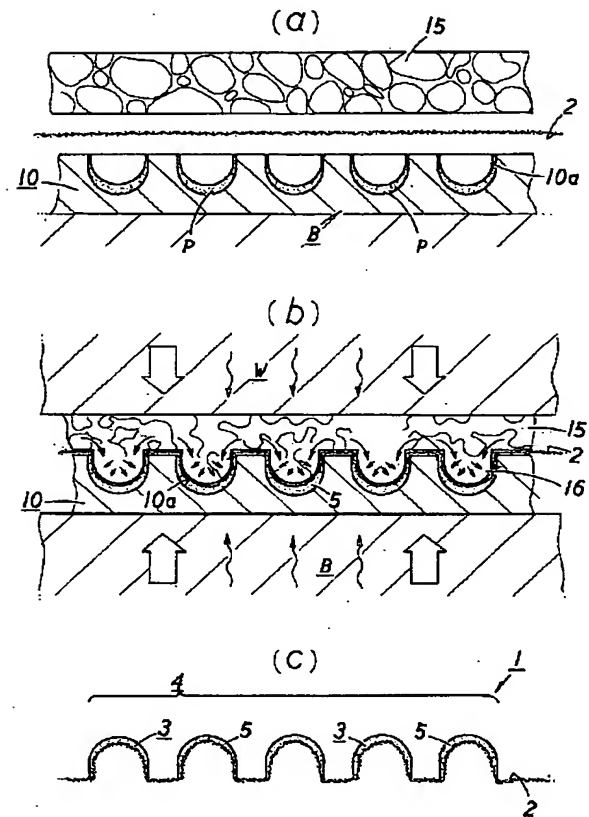
【図 7】



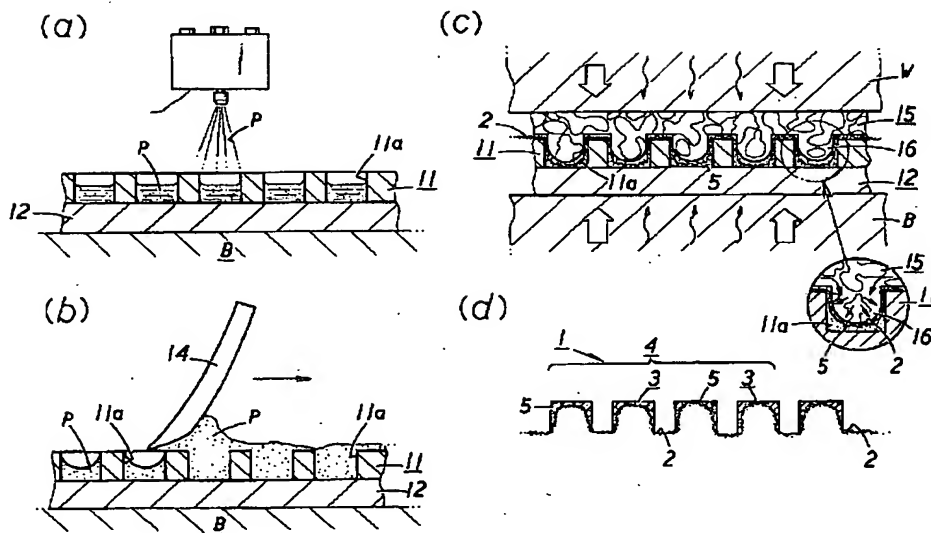
【図 8】



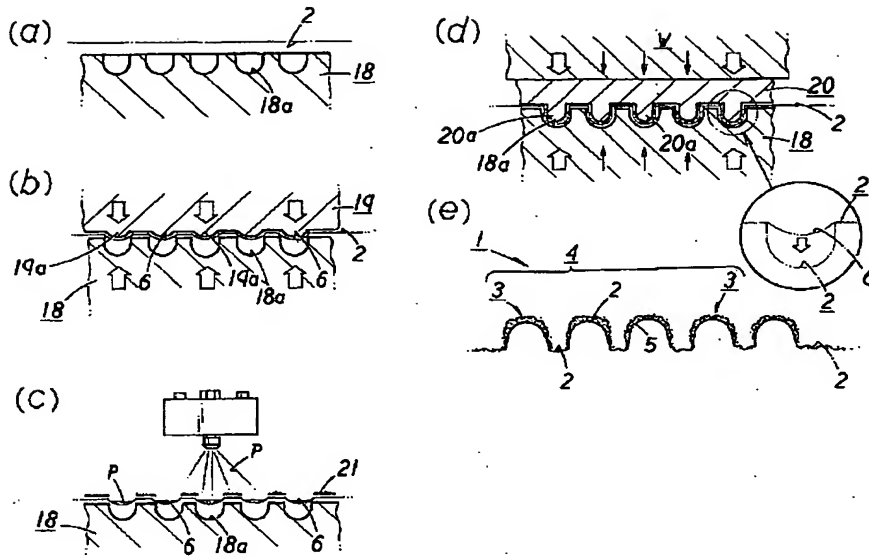
【図 9】



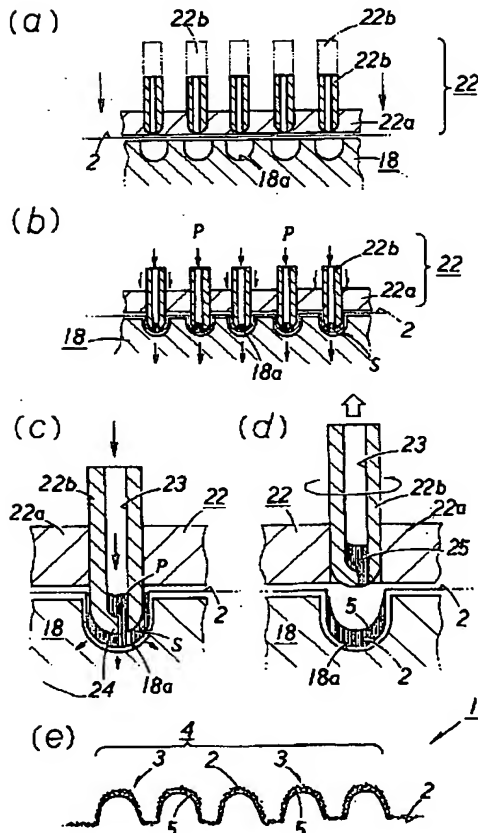
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

